

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119**

Docket Number:
10191/2145

Application Number
10/045,771

Filing Date
Jan. 10, 2002

Examiner
To be assigned

Art Unit
2816

Invention Title
**METHOD FOR SIDE IMPACT DETECTION FOR
A MOTOR VEHICLE**

Inventor(s)
Rolf-Jürgen RECKNAGEL

Address to:
Assistant Commissioner for Patents
Washington D.C. 20231

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on

Date: **4/9/02** Reg. No. 22,490

Signature: **R. L. Mayer**
Richard L. Mayer

A claim to the Convention Priority

Date pursuant to 35 U.S.C. § 119 of Application No. 101 00 881.3 filed in the German Patent Office on January 11, 2001 is hereby made. To complete the claim to the Convention Priority Date, a certified copy of the priority application is attached.

Dated: **4/9/02**

By: **Richard L. Mayer**
Richard L. Mayer (Reg. No. 22,490)

KENYON & KENYON
One Broadway
New York, N.Y. 10004
(212) 425-7200 (telephone)
(212) 425-5288 (facsimile)

© Kenyon & Kenyon 2001



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 101 00 881.3

Anmeldetag: 11. Januar 2001

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Seitenaufpralldetektion
in einem Kraftfahrzeug

IPC: B 60 R 21/32

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 13. Dezember 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Holls

21.12.00 Vg/Kat

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Seitenaufpralldetektion in einem
Kraftfahrzeug

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur
Seitenaufpralldetektion in einem Kraftfahrzeug nach der
Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

20

Es ist bereits bekannt, einen Seitenaufprall zu detektieren,
wobei es zu einer Seitenteilverformung des Kraftfahrzeugs
kommt. Zum einen liegen indirekte Meßmethoden vor, wie
beispielsweise über einen adiabatischen Druckanstieg in
einem Seitenteil des Fahrzeugs, oder über direkte
Meßmethoden, beispielsweise über eine Dehnmeßstreifenfolie.

25

Eine Methode, die unabhängig von der Seitenteilverformung
arbeitet, ist die Seitenaufpralldetektion über einen
Beschleunigungssensor.

Vorteile der Erfindung

30

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Seitenaufpralldetektion
in einem Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen
Patentanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass mit dem
wenigstens einen Abstandssensor nur echte Verformungen des
Seitenteils detektiert werden, wobei dann auch die

35

Intrusionsgeschwindigkeit in das Fahrzeug bestimmbar wird. Dadurch ist es möglich, mehrstufige oder gar stufenlose Rückhaltesysteme situationsgerecht anzusteuern, da über die Bestimmung der Intrusionsgeschwindigkeit auch eine
5 Abschätzung von möglichen Verletzungen von Insassen möglich wird. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine höhere Robustheit gegenüber harten Fahrmanövern auf, da eben nur echte Verformungen des Seitenteils detektiert werden. Schließlich sind auch Abstandssensoren weniger
10 aufwendig, so dass eine Kostenersparnis eintritt.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch
15 angegebenen Vorrichtung zur Seitenaufpralldetektion in einem Kraftfahrzeug möglich.

Besonders vorteilhaft ist, dass die Abstandssensoren als optische Sensoren ausgebildet sind, wobei insbesondere
20 Infrarotlicht verwendet wird. Dies führt zu einem sehr robusten Meßprinzip, da die Beeinflussung durch Fremdlicht ausgeschlossen wird. Als Sender bei solchen optischen Abstandssensoren sind vorzugsweise Leuchtdioden oder
25 Laserdioden einsetzbar und als Empfänger Fotodioden aber auch Bolometer sind denkbar. Alternative Meßprinzipien sind Ultraschall und Mikrowellen. Zu Beginn des Betriebs der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird vorteilhafterweise ein Einmeßvorgang vorgenommen, um die Sendeleistung optimal einzustellen, wobei während des Betriebs eine Nachführung
30 des Arbeitspunkts durch eine geeignete Regelschaltung erfolgt. Damit ist immer ein optimaler Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung garantiert.

Weiterhin ist es von Vorteil, dass als den Reflektor
35 entweder die Oberfläche des Verteilungsrohrs selbst

verwendet wird oder, wenn es konstruktive Gegebenheiten des Seitenteils erfordern, eine Metallplatte mit dem Versteifungsrohr verbunden wird, die dann als Reflektor wirkt und vorzugsweise als Blechteil ausgeführt ist. Solche konstruktiven Situationen können insbesondere durch ein Seitenfenster bedingt sein.

Schließlich ist es auch von Vorteil, dass ein Plausibilitätssensor vorliegt, der zur Überprüfung auf einen Seitenaufprall verwendet wird, so dass keine Fehlsignale der Abstandssensoren zu einem Auslösen von Rückhaltemitteln führen. Dieser Plausibilitätssensor wird üblicherweise als Beschleunigungssensor ausgeführt. Es sind hier jedoch auch andere Sensortypen wie Druck und Temperatur verwendbar.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt
Figur 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Figur 2 eine erste Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Figur 3 eine zweite Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung und
Figur 4 das Abstandsmeßprinzip.

Beschreibung

Bei einem Seitenaufprall verformt sich ein Versteifungsrohr, das in einem Seitenteil eines Kraftfahrzeugs angebracht ist derart, dass sich sein Abstand zum Innenblech des Seitenteils verringert. Am Aufprallort entspricht dies einer Eindring- oder Intrusionsgeschwindigkeit, welche gleich der

Eindringgeschwindigkeit des Objekts selbst ist.
Erfindungsgemäß wird nun die Intrusion des Versteifungsrohrs
mittels Abstandssensoren bestimmt.

5 In Figur 1 ist ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen
Vorrichtung dargestellt. Ein Seitenteil 1 weist an der
Fahrzeugaußenseite ein Türversteifungsrohr 2 auf und auf der
Fahrzeuginnenseite drei Abstandssensoren 3, die jeweils über
Datenein/-ausgänge mit einem Steuergerät 4 verbunden sind,
10 das über einen vierten Datenein/-ausgang mit einem
Beschleunigungssensor 5 verbunden ist, der sich ebenfalls im
Seitenteil 1 befindet.

Das Steuergerät 4, das einen Prozessor aufweist, steuert in
15 Abhängigkeit von den Sensorsignalen ein Rückhaltesystem an.
Der Beschleunigungssensor 5 dient als Plausibilitätssensor,
um ein Seitenaufprallfehlsignal durch die Abstandssensoren 3
zu erkennen. Die Abstandssensoren 3 sind mit ihrem
Meßprinzip in Figur 4 dargestellt. Hier ist ein optischer
20 Abstandssensor 3 mit einem optischen Sender 8 und einem
optischen Empfänger 9 dargestellt, wobei die
Abstrahlrichtung von dem Sender 8 und die Empfangsrichtung
für den Empfänger 9 auf einen festen Winkel eingestellt
sind, bei dem maximale Empfangsintensität zu erwarten ist.
25 Bewegt sich nun das Versteifungsrohr 2 in die Richtung 10,
kommt es zu einer Intensitätsabsenkung der empfangenen
optischen Signale am Empfänger 9. Als Sender wird hier eine
LED (Light Emitting Diode) und als Empfänger eine Fotodiode
verwendet. Alternativ ist hier auch eine Ultraschallsender-/
30 und -Empfänger und eine Mikrowellensender-/ und -Empfänger-
Kombination möglich.

Durch das Einsetzen mehrerer Abstandssensoren ist eine
Verifikation und eine bessere Beurteilung des
35 Seitenaufpralls möglich. Der optische Abstandssensor 3

verstärkt, filtert und digitalisiert die Sensorsignale und überträgt sie zu dem Steuergerät 4 als digitalen Datenstrom. Das Steuergerät 4 vergleicht dann die Sensorsignale mit vorgegebenen Schwellwerten, um einen Seitenaufprall zu erkennen und die Intrusionsgeschwindigkeit zu bestimmen. Anhand dieser Daten werden dann Rückhaltemittel angesteuert. Unter Rückhaltemittel sind hier insbesondere Airbags und Gurtstraffer zu verstehen. Dabei werden auch die Beschleunigungssensorsignale von dem Beschleunigungssensor 5 mit vorgegebenen Schwellwerten verglichen, wobei sowohl die Beschleunigungssignale als auch integrierte Beschleunigungssignale, also Geschwindigkeitssignale mit Schwellwerten verglichen werden. Nur, wenn auch der Beschleunigungssensor 5 einen Seitenaufprall anzeigt, dann steuert das Steuergerät 4 tatsächlich die Rückhaltemittel an. Das Steuergerät 4 kann in dem Seitenteil 1 plaziert sein oder außerhalb, wobei dann die Sensorsignale beispielsweise über einen Bus oder Zweidrahtleitungen zu dem Steuergerät 4 übertragen werden.

In Figur 2 ist eine erste Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. In dem Seitenteil 1 ist das Versteifungsrohr 2 direkt gegenüber dem optischen Abstandssensor 3 angebracht. Eine Scheibe 6 ist im eingefahrenen Zustand über der optischen Übertragungsstrecke zwischen dem Versteifungsrohr 2 und dem optischen Sensor 3.

In Figur 3 ist eine zweite Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Scheibe 6 ist nun im eingefahrenen Zustand so tief, dass sie das Versteifungsrohr 2 abdeckt. Daher ist der Sensor 3 gegenüber einem Reflektorblech 7, das mit dem Versteifungsrohr 2 fest verbunden ist, so dass eine Verbiegung des Versteifungsrohr 2 auch zu einer Verbiegung des Reflektors 7 führt.

In Figur 5 ist eine Regelschaltung zur Nachführung des
Arbeitspunktes des optischen Sensors 3 dargestellt. Dies
gilt analog für einen Ultraschallsensor beziehungsweise eine
Mikrowellensensor. Der Sender 8, hier die LED, strahlt das
-5 Licht auf das Versteifungsrohr 2 ab, das dann in den
Empfänger 9, die Photodiode, reflektiert wird. Der Sender 8
wird von einer Treiberschaltung 12 betrieben, die den
Arbeitspunkt einstellt. Das Ausgangssignal des Empfängers 9
geht auf einen Meßverstärker 9, der über einen ersten
10 Ausgang mit dem Steuergerät 4 verbunden ist. Alternativ ist
es hier möglich, dass noch eine Analog-Digital-Wandlung des
verstärkten Empfangssignals erfolgt, bevor es zum
Steuergerät 4 übertragen wird. Auch eine Vorverarbeitung,
beispielsweise ein Schwellenwertvergleich, sind hier vor der
15 Übertragung möglich.

Über einen zweiten Ausgang ist der Meßverstärker 11 an einen
positiven Eingang eines Komparators 13 angeschlossen. Dieses
Ausgangssignal des Meßverstärkers, eine Spannung, wird hier
20 mit einer Referenzspannung verglichen, um die an den Ausgang
des Komparators angeschlossene Treiberschaltung 12
nachzuführen, so dass der Sender 8 eine Lichtleistung
abgibt, die zu einem der Referenzspannung entsprechenden
Empfangssignal führt. Damit wird eine Regelung der
25 Sendeleistung erreicht. Insbesondere Verschmutzungen des
Versteifungsrohrs beziehungsweise des Reflektors oder
Bauteilveränderungen können hierdurch kompensiert werden.
Bei der Verwendung eines optischen Meßprinzips ist es
weiterhin möglich, eine Optik für den Sender 8
30 beziehungsweise den Empfänger 9 zu Fokussierung zu
verwenden.

21.12.00 Vg/Kat

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

10 1. Vorrichtung zur Seitenaufpralldetektion in einem
Kraftfahrzeug, wobei die Vorrichtung wenigstens einen Sensor
(3) in einem Seitenteil des Kraftfahrzeugs zur Erfassung der
Seitenteilverformung und ein Steuergerät (4) zur Auswertung
von Sensorsignalen des wenigstens einen Sensors (3)
15 aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Seitenteil ein
Versteifungsrohr (2) angebracht ist, das mit einem Reflektor
(7) verbunden ist, dass der wenigstens eine Sensor (3) als
Abstandssensor ausgebildet ist und einen Abstand zu dem
Reflektor (7) erfasst und das Steuergerät (4) in
20 Abhängigkeit von dem Abstand einen Seitenaufprall erkennt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
der Abstandssensor (3) als optischer Sensor ausgebildet ist.

25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Versteifungsrohrs
als Reflektor ausgebildet ist.

30 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass das Versteifungsrohr mit einer
Metallplatte als dem Reflektor verbunden ist.

35 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Betriebsstart der
Vorrichtung der wenigstens eine Abstandssensor (3) einen

Einmeßvorgang zur Einstellung einer Sendeleistung durchführt.

5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Abstandssensor (3) mit einer Regelschaltung verbunden ist, um die Sendeleistung während des Betriebs einzuregeln.

10 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Seitenteil (1) ein weiterer Sensor (5) untergebracht ist, der als Plausibilitätssensor dient.

21.12.00 Vg/Kat

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Vorrichtung zur Seitenaufpralldetektion in einem
Kraftfahrzeug

10

Zusammenfassung

15

Es wird eine Vorrichtung zur Seitenaufpralldetektion in einem Kraftfahrzeug vorgeschlagen, die dazu dient, mit einem Abstandssensor einen Seitenaufprall zu erkennen. Der Abstandssensor ist vorzugsweise als optischer Sensor ausgebildet, wobei die Sendeleistung des optischen Sensors durch einen Einmeßvorgang zu Betriebsbeginn und durch eine Regelschaltung während dem Betrieb eingeregelt wird.

20

(Figur 1)

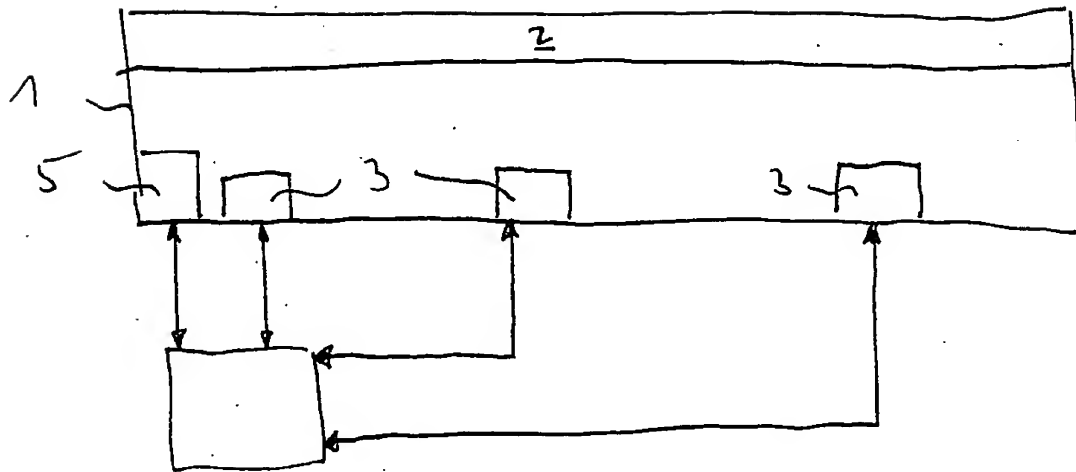


Fig. 1

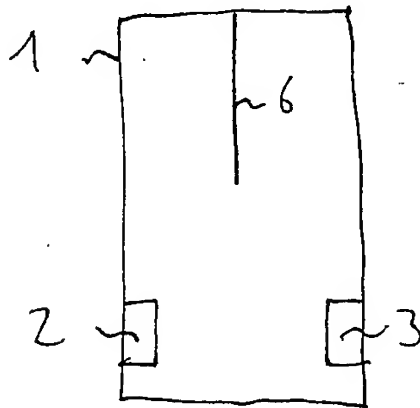


Fig. 2

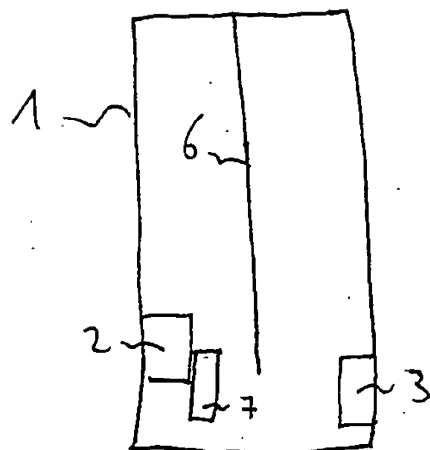


Fig. 3

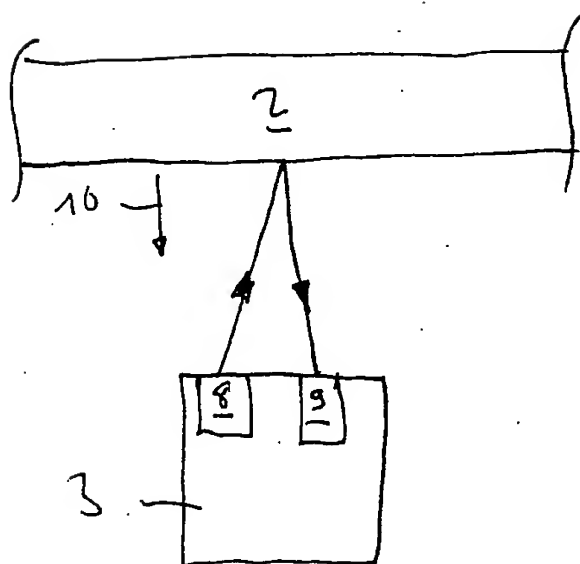


Fig. 4

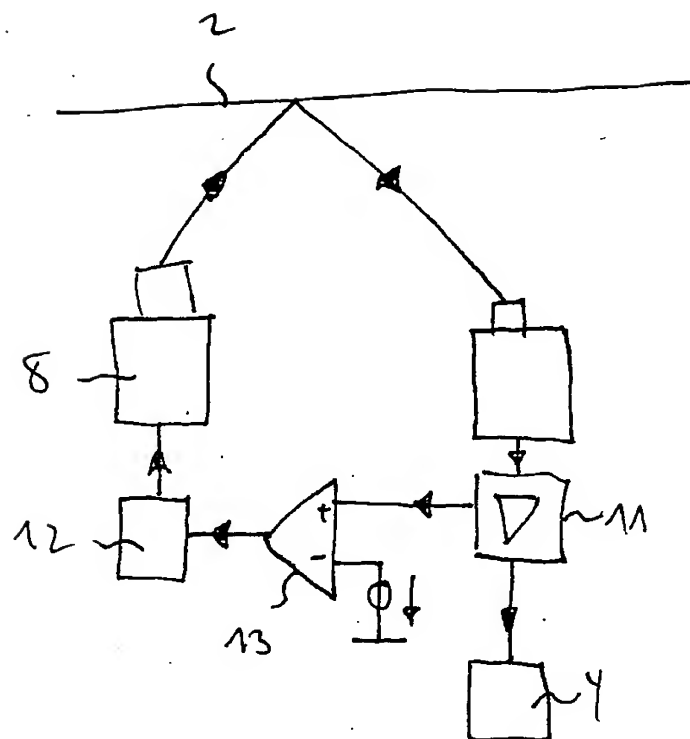


Fig. 5